

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

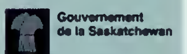


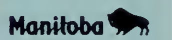


L'évaluation des pratiques de gestion bénéfiques à l'échelle des bassins hydrographiques (EPB)





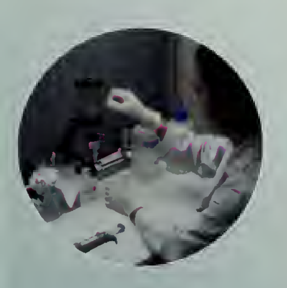


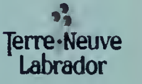












rivière Salmon

Columbie-Britannique



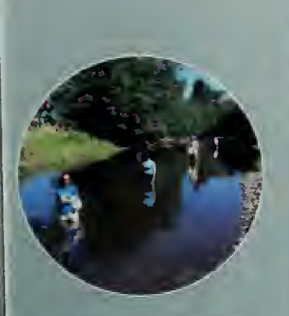




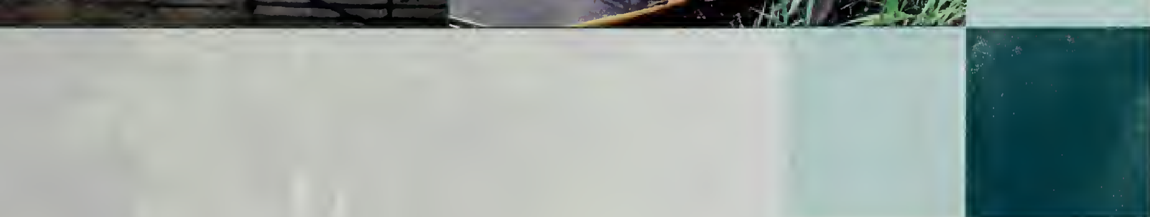








Canada





L'évaluation des pratiques de gestion bénéfiques à l'échelle des bassins hydrographiques (EPB) est un projet national dirigé par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), et Canards Illimités Canada en est un des principaux partenaires financiers. Le projet vise à mesurer le rendement de certaines pratiques de gestion bénéfiques (PGB) en agriculture à l'échelle des bassins hydrographiques et à étudier les effets des PGB sur la qualité de l'eau dans sept micro-bassins hydrographiques du Canada. Chaque site fait l'objet d'une évaluation économique à la ferme et un composant de modélisation hydrologique; la modélisation intégrée est appliquée sur deux des sites. L'étude a commencé en 2004 et prendra fin le 31 mars 2008.

Le projet EPB a facilité la création d'un réseau de laboratoires vivants à l'échelle du Canada, en réunissant des experts du gouvernement, du milieu universitaire et des organismes non gouvernementaux spécialisés en hydrologie, en économie, en modélisation et en agroenvironnement. L'étude permet ainsi de mener des activités de recherche appliquée de qualité supérieure et offre des possibilités exceptionnelles de collaboration future dans des domaines d'intérêt commun.

Les pratiques de gestion bénéfiques sont des activités agricoles fondées sur la science qui visent à réduire au minimum les répercussions environnementales potentielles, telles que l'apport des sédiments et des éléments nutritifs dans les plans d'eau par le ruissellement. Avant l'étude, l'efficacité des PGB individuelles a été en grande partie évaluée sur des parcelles expérimentales ou à l'échelle de petits champs et avec extrapolation des résultats par modélisation à l'échelle du bassin hydrographique. Le projet EPB a été mis sur pied pour combler les lacunes de ces méthodes d'évaluation grâce à l'application d'une série de PGB et à l'étude de leurs effets sur l'économie et la qualité de l'eau à l'échelle de micro-bassins hydrographiques (soit environ 300 hectares). La série de PGB a été spécialement conçue pour les conditions particulières de chacun des bassins hydrographiques.

L'historique des conditions et des tendances est généralement bien comprise dans chacun des sept bassins hydrographiques de l'étude, en raison des activités et des collectes de données effectuées antérieurement par des associations locales du bassin hydrographique et par des équipes composées d'intervenants de différents organismes. On prévoit que les sites serviront de référence à long terme pour mesurer la santé des bassins hydrographiques.

Des évaluations environnementales sont menées au moyen d'un éventail de techniques de validation pour déterminer l'effet des PGB, de façon individuelle et collective, sur la qualité de l'eau à chacun des bassins hydrographiques. Parmi les méthodes employées, mentionnons l'analyse comparative historique, le jumelage de bassins, la surveillance en amont et en aval du bassin ainsi que les essais en bordure du champ. Toutes les études appliquent des évaluations sur le terrain, permettant ainsi de produire des résultats valables au plan scientifique et susceptibles d'être publiés à la fin du projet.

Des évaluations économiques à la ferme sont effectuées dans tous les bassins hydrographiques du projet EPB en utilisant les approches les mieux adaptées aux circonstances particulières de chaque site. Grâce à l'élaboration de modèles économiques et aux outils d'évaluation des répercussions, les économistes pourront déterminer les coûts et les avantages des scénarios de mise en œuvre des PGB. On examine également les facteurs socio-économiques qui pourraient affecter les décisions des producteurs pour adopter des PGB.

À chaque site du projet EPB, la **modélisation hydrologique** permet de caractériser les processus qui s'opèrent dans les bassins hydrographiques dans les conditions de base, et d'examiner les avantages de la mise en œuvre de PGB sur la qualité de l'eau. En général, on adopte un modèle de type SWAT (outil d'évaluation des sols et de l'eau) pour évaluer l'impact de divers scénarios de mise en œuvre des PGB. Ces modèles sont modifiés en fonction des conditions climatiques du Canada et de manière à tenir compte de PGB précises. Le processus est particulièrement bien engagé dans les bassins hydrographiques du ruisseau Tobacco Sud, du Bras d'Henri et du ruisseau Black.

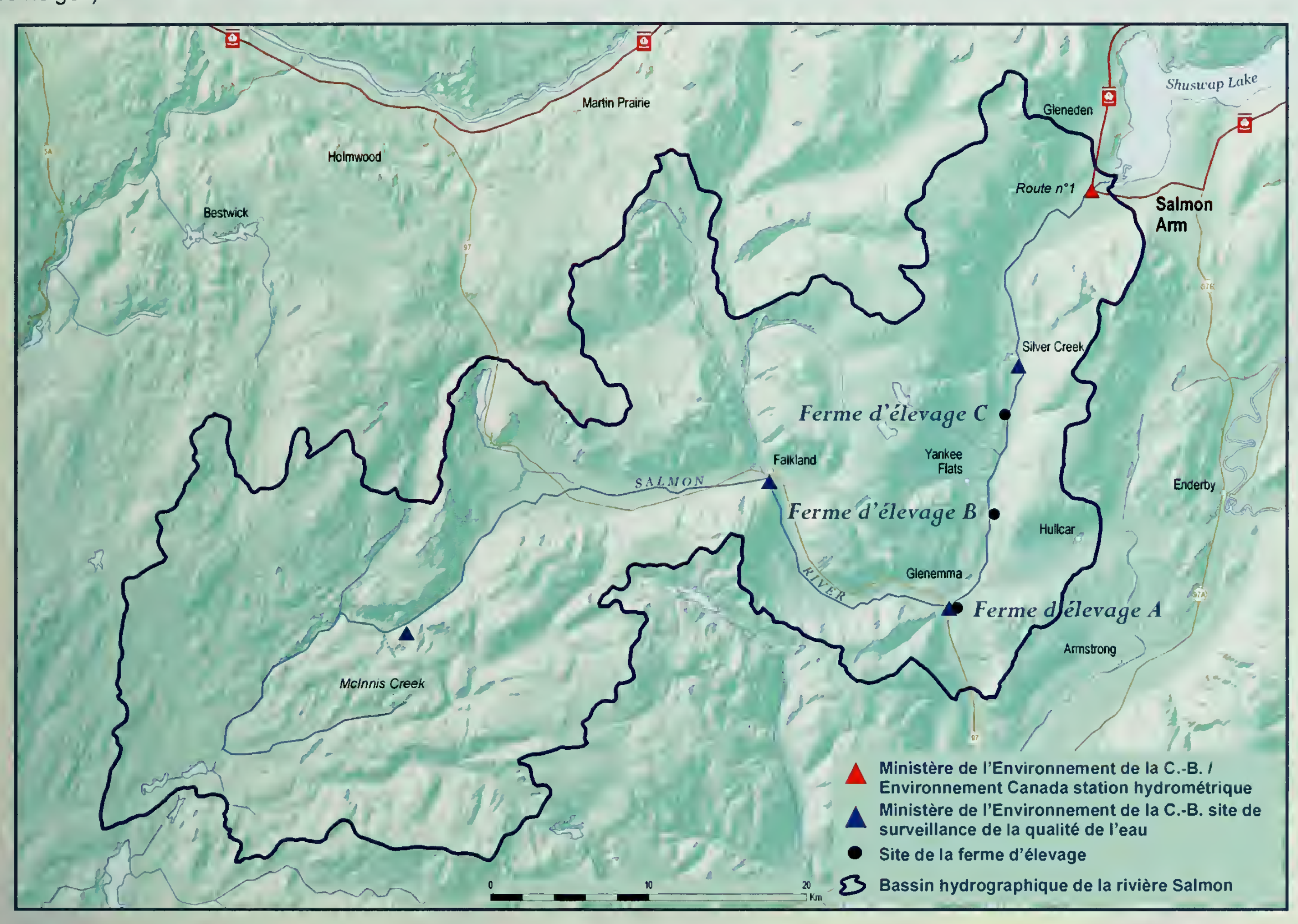
La modélisation intégrée est actuellement appliquée aux sites du ruisseau Tobacco Sud et du Bras d'Henri. Ce volet intègre les aspects hydrologiques, économiques et comportementaux des producteurs de manière à créer un outil décisionnel polyvalent pour les micro-bassins et les gros bassins hydrographiques. Les modèles sont validés à l'aide de données réelles sur les bassins hydrographiques, plutôt qu'avec des données obtenues par extrapolation à partir d'autres études.



• Sites du projet EPB

Le bassin hydrographique de la rivière Salmon

La rivière Salmon, située dans la région sud-ouest du bassin du Fraser, se jette dans le lac Shuswap à l'intérieur de régions plus sèches de la Colombie-Britannique. La rivière s'étend sur environ 120 kilomètres et draine une région de 1kilomètres carrés par la rivière Thomson qui fait partie du bassin hydrographique du Fraser. Les débits de pointe se produisent d'avril à juin (à la fonte des neiges) et les débits minimaux de la fin de l'été à la fin de l'hiver.



L'exploitation forestière, l'agriculture et le développement urbain se sont considérablement accrus dans la vallée de la rivière Salmon. Des quelque 325 exploitations agricoles à l'intérieur du bassin, l'élevage des bovins, la production de produits laitiers et de cultures fourragères constituent les plus importantes activités agricoles. Toutefois, l'agriculture dans la région s'est diversifiée dans l'élevage d'animaux exotiques, comme l'ému et le lama, et dans des cultures spécialisées, comme les fruits de vergers, le ginseng et les arbres de Noël.

Les exploitations bovines et laitières utilisent l'eau d'irrigation de la rivière Salmon pour produire le fourrage d'hiver en raison d'une sérieuse pénurie d'eau pendant la saison des récoltes. Les bovins des ranchs situés dans le bassin paissent dans les terrains boisés des hautes terres de la fin du printemps au début de l'automne. Le bétail passe l'hiver près de la rivière où il se nourrit et vêle. Dans de nombreux endroits, le bétail a accès direct à la rivière et à la zone riveraine.

Les zones riveraines sont affectées par le bétail qui piétine la végétation et les rives lorsqu'il est concentré près de la rivière. La contamination, par les nutriants, les bactéries fécales et autres matières, de la rivière Salmon est provoquée par les écoulements de surface, les ruissellements souterrains, l'érosion du sol, la sédimentation et l'accès direct du bétail à la rivière. Un clôturage adéquat, l'abreuvement hors des cours d'eau et l'accès contrôlé du bétail à la rivière sont des moyens de réduire les effets nocifs du bétail sur la zone riveraine.

On recueille depuis plus de 25 ans des données sur la qualité de l'eau du bassin hydrographique de la rivière Salmon. D'après ces données, les problèmes liés à la qualité de l'eau persistent et les conditions ne s'améliorent pas aussi rapidement que prévu. La qualité actuelle de l'eau ne se prête pas pleinement aux utilisations que l'on en fait présentement dans le bassin et met en péril l'utilisation de cette ressource ainsi que l'industrie lucrative de la pêche au saumon.

Le projet EPB de la rivière Salmon est surtout axé sur les effets liés à la mise en œuvre de l'abreuvement hors des cours d'eau pour le bétail, au contrôle de l'accès du bétail à la rivière et à l'établissement de zones riveraines tampons dans trois entreprises d'élevage-naissage et de production bovine le long de la rivière.

Pratiques de gestion bénéfiques au ba

Deux PGB sont évaluées dans trois exploitations agricoles du bassin de la rivière Sa

Accès restreint du bétail

Au début du projet EPB du bassin hydrographique de la rivière Salmon, des clôtures d'exclusion du bétail ont été installées entre les zones en amont et en médian de chacune des exploitations agricoles, le bétail ayant accès à la rivière entre les zones en médian et les zones en aval. L'installation de systèmes d'abreuvement hors des cours d'eau a permis de tenir le bétail à l'écart de la rivière dans les passages non clôturés.

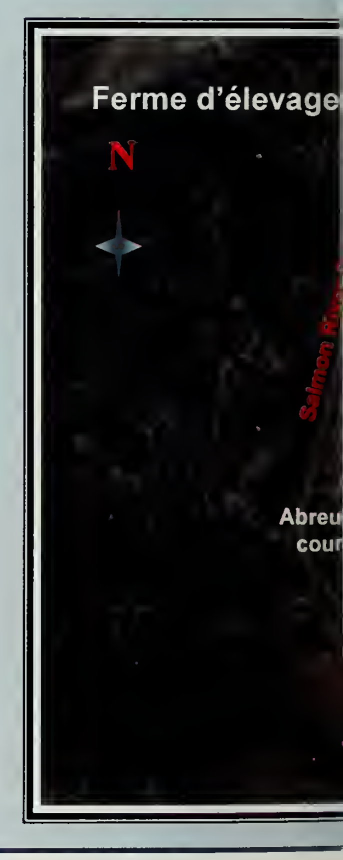


À la ferme d'élevage B, l'accès limité à la rivière a été obtenu en deux points (voir la photographie à droite et la carte de la ferme d'élevage B) à titre de mesure temporaire jusqu'à ce que les clôtures et les abreuvoirs hors cours d'eau aient été installés.

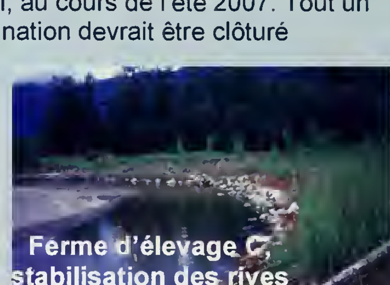
À la ferme d'élevage C, le clôturage de l'ensemble de la ferme le long de la rivière a été terminé au printemps 2006, ce qui bloque complètement l'accès du bétail à la rivière.

Ferme d'élevage B, accès limité du bétail

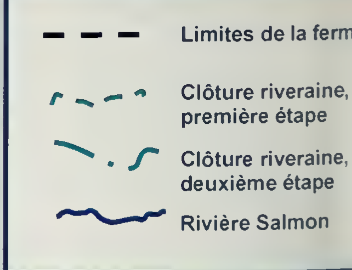
À la ferme d'élevage A, une des rives est située sur les terres d'une Première nation et n'a pas été clôturée pour empêcher le bétail d'y avoir accès, ce qui a entraîné un pâturage excessif et une détérioration de la rive, de la zone en médian à la zone en aval, au cours de l'été 2007. Tout un côté de l'exploitation a été clôturé en 2007. Le côté de la Première nation devrait être clôturé pendant l'hiver 2007-2008.



Les zones entre les clôtures et la rivière agissent comme zones riveraines tampons, ce qui peut améliorer la qualité de l'eau en capturant les sédiments et les nutriants avant qu'ils atteignent la rivière. Ces zones tampons ont été renforcées à certains endroits en stabilisant les rives avec des roches (voir photographie à droite) et en plantant des arbres et des arbustes indigènes.


Ferme d'élevage C, stabilisation des rives





sin hydrologique de la rivière Salmon

on.



Abreuvement hors cours d'eau

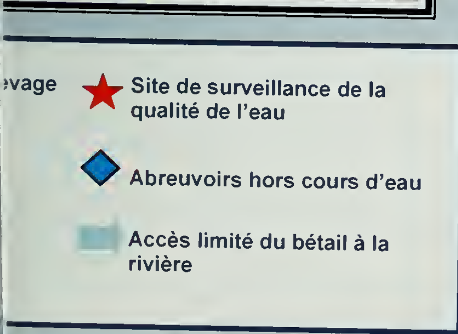
Avant d'installer un système d'abreuvement hors cours d'eau, le bétail avait accès directement à la rivière pour s'abreuver, ce qui a entraîné la détérioration de la qualité de l'eau par la défécation ainsi que le piétinement et le surpâturage de la rive de la rivière.

Des systèmes d'abreuvement hors cours d'eau ont été installés dans les zones hivernales d'alimentation des trois fermes d'élevage. Au début, les abreuvoirs ont été installés loin des zones non clôturées de la rivière afin que le bétail n'utilise pas la rivière pour s'abreuver. Les zones riveraines des trois fermes d'élevage seront entièrement clôturées d'ici la fin du mois de mars 2008, ce qui correspond à la dernière étape de la mise en œuvre des EPB. La qualité de l'eau est évaluée avant et après la mise en place des PGB.


Le bétail utilise une auge à la ferme d'élevage A


Les abreuvoirs chauffés à même le sol contribuent à maintenir une source d'eau permanente à la ferme d'élevage C







Techniques de surveillance

La surveillance de la **qualité et de la quantité de l'eau** du bassin hydrographique de la rivière Salmon est assurée à dix sites (voir photographies dans les pages précédentes) afin de déterminer les effets de la restriction de l'accès du bétail. Chacune des fermes d'élevage dispose de trois sites d'échantillonnage, en amont, en médian et en aval. Les paramètres de la qualité de l'eau mesurés sont, entre autres: le total du phosphore (P) réactif dissous et soluble; le total du nitrate, du nitrite, de l'azote ammoniacal (N); le total du carbone (C) dissous; les bactéries coliformes et E. coli thermotolérantes. La surveillance au dixième site d'échantillonnage est assurée conjointement par Environnement Canada et le Ministry of Environment de la Colombie-Britannique et est situé à l'embouchure de la rivière Salmon, près de Salmon Arm. Ce site sert de point de référence pour le bassin hydrographique. Quatre sites de surveillance supplémentaires, surveillés par le Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, sont échelonnés le long du bassin (comme l'illustre la carte en page 2). Ces sites contribuent à modéliser la qualité de l'eau en mesurant les paramètres de la qualité de l'eau décrits ci-dessus.





Photographie ci-dessus : échantillonnage de l'eau

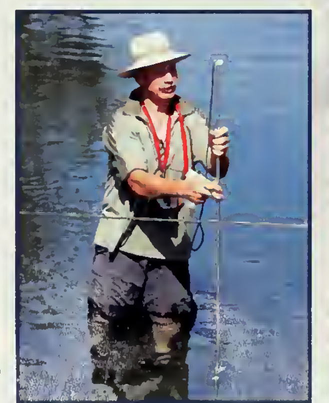
Photographie à gauche : technicien examinant des échantillons de la qualité de l'eau pour effectuer une analyse bactérienne au laboratoire d'AAC à Kamloops.

Un profileur amarré YSI, installé dans le cours d'eau à chacun des sites d'échantillonnage des fermes d'élevage, permet de mesurer la conductivité, la turbidité et la température à toutes les heures. Un AquaRod à chacun des sites en médian permet de mesurer et d'enregistrer la profondeur du cours d'eau à toutes les heures. La turbidité, le total des solides en suspension (TSS) et la conductivité sont analysés et mesurés en laboratoire à l'aide d'échantillons d'eau prélevés sur place afin de comparer et de normaliser le matériel mobile. Des piézomètres ont été installés dans un certain nombre d'autres fermes d'élevage pour mesurer la **qualité de l'eau souterraine.**

L'échantillonnage des nutriants et des matières fécales est effectué en prélevant des échantillons d'eau dans des bouteilles propres et stérilisées. Des échantillons sont prélevés manuellement toutes les deux semaines d'octobre à mai et une fois par mois, de mai à septembre. Le prélèvement des échantillons est effectué plus souvent au début du printemps lorsque des écoulements se produisent. Les échantillons d'eau sont placés dans des glacières immédiatement après avoir été prélevés et sont envoyés au laboratoire d'AAC, à Kamloops, pour déterminer la quantité de bactéries fécales et les échantillons de la composition chimique de l'eau sont envoyés à la Université de Victoria, dans les 24 heures. Le système d'échantillonnage est synchronisé avec les activités des troupeaux de bovins dans le bassin hydrographique et un plus grand nombre d'échantillons sont prélevés lorsque les troupeaux sont près du cours d'eau de la fin de l'automne au début du printemps. Au cours du reste de l'année, les troupeaux paissent dans les hautes terres forestières du bassin et la fréquence de l'échantillonnage diminue. D'autres échantillons sont prélevés pour repérer les sources microbiennes.

Des sédiments sont prélevés à l'aide d'un échantillonneur, conçu par M. Bruce Roddan, un technicien du Ferme de recherches – Kamloops, d'AAC, qui permet de prélever des échantillons cumulatifs au cours de périodes déterminées. L'échantillonneur comporte un tuyau fermé en PVC de grand diamètre, avec une entrée et une sortie de petit diamètre, qui permet à l'eau de circuler lentement afin que les sédiments soient déposés de façon continue dans un collecteur. L'échantillonneur est vidé régulièrement dans un grand seau et envoyé au laboratoire d'AAC. Un sous-échantillon de la boue du sédiment est prélevé pour déterminer la concentration de matières fécales et le reste est séché et pesé pour déterminer la charge sédimentaire. Le sédiment est séparé en parties de tailles différentes et pulvérisé pour déterminer les taux de C et de N. L'apport des sédiments à la qualité de l'eau est aussi examiné en prélevant des échantillons des sédiments du lit du cours d'eau.

Photographies de gauche à droite : John Vivian mesurant le flux de l'eau, hydrographe d'Environnement Canada à Salmon Arm, le technicien des sols Bruce Roddan, d'AAC, vide l'échantillonneur de sédiments qu'il a conçu pour le projet EPB de la rivière et creuse des piézomètres.









La **végétation riveraine est surveillée** à l'aide de la méthode Greenline, conçue par le Department of the Interior et le Bureau of Land Management des États-Unis. Des groupements végétatifs ont été identifiés et décrits le long d'un transect de 100 mètres en amont (clôturé) et en aval (non clôturé) du site médian le long de la ligne verte riveraine sur les deux côtés du cours d'eau. Des sites de photographie ont été installés à 20 mètres d'intervalle le long le la ligne verte riveraine. Ces sites permanents sont fixés à l'aide de crampons métalliques et localisés par un système mondial de localisation (GPS) et seront examinés de nouveau pour observer les changements végétatifs qui se produiront au cours des prochaines années.

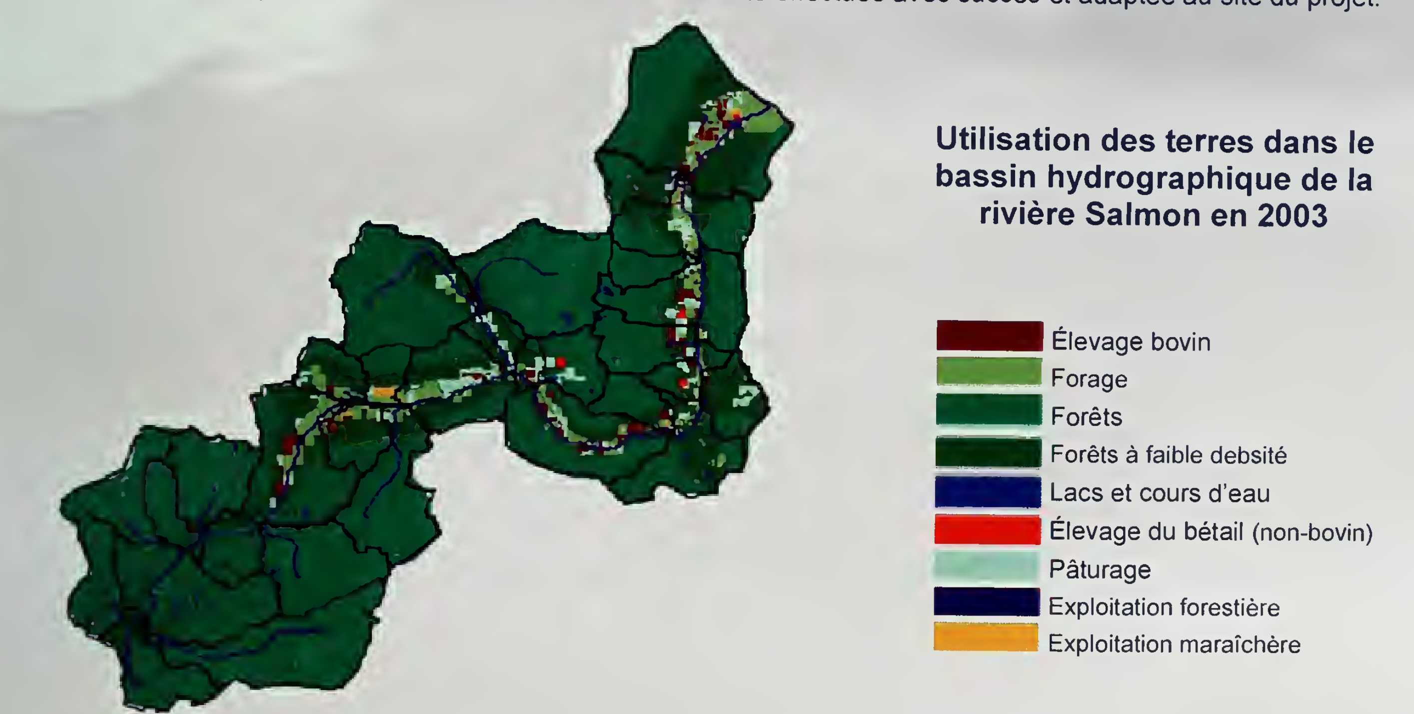


Surveillance des sites de photographie pour l'évaluation de la végétation

Une **étude de biosurveillance** est présentement effectuée pour déterminer si la dynamique des communautés de macro-invertébrés benthiques subissent les effets négatifs des activités de l'utilisation du sol, comme l'agriculture. Une analyse multidimensionnelle est effectuée pour déterminer les facteurs qui contrôlent les communautés de macro-invertébrés benthiques le long de la rivière et si le fait d'accroître la largeur de la zone riveraine affecte ces communautés. Vingt-deux sites dans le bassin hydrographique de la rivière Salmon sont utilisés dans le cadre de cette étude qui porte sur des fermes d'élevage dont l'intensité agricole varie et sur certains sites vierges de référence.

En plus de la surveillance de la qualité de l'eau, on effectue aussi une **évaluation détaillée de l'utilisation des terres** dans le cadre du projet EPB de la rivière Salmon (voir ci-dessous). Ces renseignements sur l'utilisation du sol font partie d'un grand projet visant à évaluer le coût relatif et les avantages de la mise en œuvre de PGB et à effectuer la modélisation de la qualité de l'eau. Une évaluation économique des PGB est présentement effectuée pour déterminer si elles peuvent être appliquées à un élevage typique de production bovine en Colombie-Britannique. Elle porte aussi sur un certain nombre de sites de fermes d'élevage situés dans le bassin hydrographique de la rivière Salmon. Les renseignements de nature économique des effets des PGB sur les entreprises agricoles dans la région, ainsi que des avantages à pour la société en général, sont évalués à l'aide d'une méthode de recherche par consensus. Ces données seront entrées dans un modèle de ferme d'élevage typique de la région de la rivière Salmon et seront utilisées pour évaluer les retombées économiques des PGB mises en œuvre. La British Columbia Cattlemen's Association a contribué à la promotion des EPB et a choisi les éleveurs participants. Le Ministry of Agriculture and Lands de la Colombie-Britannique a contribué à la collecte des données et au financement.

Un **modèle hydrologique**, établi à partir du Soil and Water Assessment Tool (outil d'évaluation du sol et de l'eau) (SWAT), a été utilisé pour prévoir la quantité et la période de débit de la rivière et la qualité de son eau, dans le contexte de l'utilisation climatique et terrestre respectivement. La calibration du SWAT a été effectuée avec succès et adaptée au site du projet.



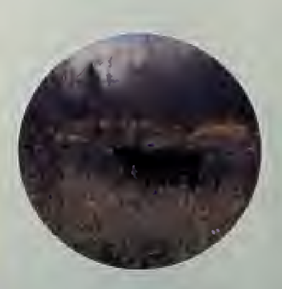
Les études d'EPB permettront de mieux comprendre l'écologie du bassin hydrographique de la rivière Salmon et, par conséquent, de nous rapprocher de l'amélioration de la qualité de l'eau ainsi que d'acquérir une idée plus précise de la valeur des PGB pour l'agriculture et l'environnement.

Les méthodes et les résultats dérivés de cette étude pourront un jour être appliqués à des bassins plus vastes et contribuer à l'amélioration de la qualité de vie d'un plus grand nombre de Canadiens.











Partenaires du projet

L'EPB est un projet multidisciplinaire dirigé par Agriculture et Agroalimentaire Canada, en collaboration avec Canards Illimités Canada, un important partenaire financier. Divers autres ministères provinciaux et fédéraux, des universités et des groupes voués à la conservation fournissent également de précieuses contributions financières et sous forme de services ou de biens. L'appui des producteurs locaux et des associations vouées au bassin a grandement contribué au succès du projet. Son budget national global s'élève à plus de 16 millions de dollars.

Autres partenaires participant au projet EPB du bassin-hydrographique de la rivière Salmon citons: La Table ronde sur le bassin hydrographique de la rivière Salmon, l'Université de Victoria, Environnement Canada, le Ministry of Agriculture and Lands et le Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, le College d'Okanagan (campus de Salmon Arm), les propriétaires terriens et les éleveurs participants.

Pour de plus amples informations

Pour en savoir plus sur le projet du bassin hydrographique de la rivière Salmon, veuillez communiquer avec:

Klaas Broersma, Responsable du bassin hydrographique,
AAC, Kamloops
Téléphone: (250) 554-5206
Courriel: broersmak@agr.gc.ca

Cindy Meays
AAC, Kamloops
Téléphone: (250) 554-5243
Courriel: meaysc@agr.gc.ca

Pour en savoir davantage sur le projet EPB, consultez le site Web, à l'adresse www.agr.gc.ca/epb ou communiquez avec :

Brook Harker
Gestionnaire EPB
AAC, Regina
Téléphone: (306) 780-5071
Courriel: harkerb@agr.gc.ca

Terrie Scott
Gestionnaire adjointe EPB
AAC, Winnipeg
Téléphone: (204) 983-3870
Courriel: scottt@agr.gc.ca

AAFC# 10311F *Available in English* *Janvier 2008*